



Dominik Richte



Pascal Stump

Diplomanden	Dominik Richte, Pascal Stump
Examinator	Prof. Dr. Paul Zbinden
Experte	Robert Reutemann, Miromico AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Mikroelektronik
Projektpartner	Tecan Schweiz AG, Männedorf, ZH

LLD mit einem 96er-Multichannel-Pipettierkopf

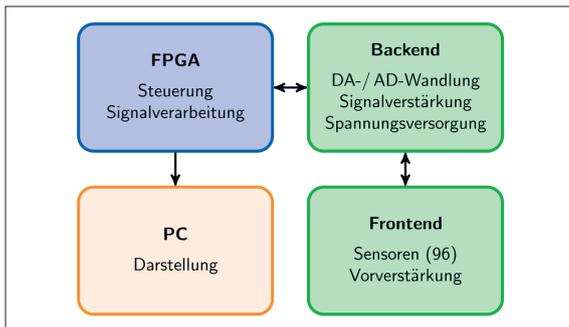
Kapazitive Liquid Level Detection mit 96 Sensoren in aktiver Bodenplatte



Unterschiedlicher Füllstand (übertrieben dargestellt)

Ausgangslage: Die Firma Tecan Schweiz AG ist eine weltweit tätige Herstellerin von innovativen Laborgeräten und Liquid-Handling-Robotern. Da diese Liquid-Handling-Roboter zur Flüssigkeitsanalyse im Bereich der Biopharmazie und der klinischen Diagnostik eingesetzt werden, ist die Richtigkeit der Resultate von grösster Bedeutung. Um manuelle Handhabungsfehler weiter zu reduzieren, werden diverse Sicherheitssysteme eingesetzt. Unter anderem eine Liquid Level Detection (LLD). Beim Absenken der Pipettierspitzen erkennt dieses System die Kontaktierung mit der vorhandenen Flüssigkeit. Damit kann sichergestellt werden, dass sich in allen Kavitäten die korrekte Flüssigkeitsmenge befindet und die Pipettierung korrekt durchgeführt werden kann. In dieser Bachelorarbeit fungiert die Bodenplatte als aktive Elektrode und der Pipettierkopf als passive Gegenelektrode.

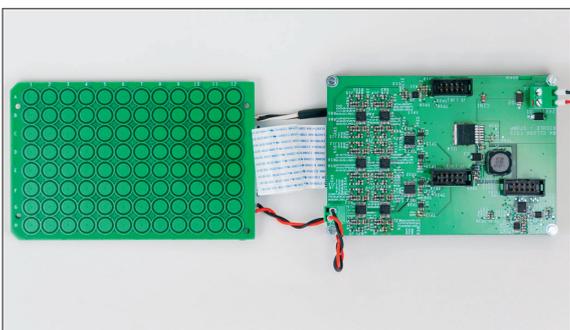
Vorgehen/Ergebnis: Ziel dieser Bachelorarbeit war es, ein Messinstrument für die Liquid Level Detection mit einem 96er-Multichannel-Pipettierkopf zu erstellen.



Systemübersicht

- **Elektronik:** Wegen der eingeschränkten Platzverhältnisse unter der 96er-Multiwellplatte, wurde die Elektronik aufgeteilt in einen Frontend- und einen Backend-Teil. Zuerst wurde der Sensorik Print (Frontend) aufgebaut. Anschliessend das Backend, das die Spannungsversorgung und die Analog-Digital-Wandlung beinhaltet.
- **Steuerung:** Die gesamte Steuerung und Signalauswertung wurde auf einem FPGA realisiert. Zu Beginn wurde die Ansteuerung der Sensorik so wie die Erzeugung eines Referenzsignals implementiert. Anschliessend wurde die Analog-Digital-Wandlung mit der digitalen Signalverarbeitung realisiert. Zuletzt wurde das Übermitteln dieser Daten an den PC umgesetzt, auf welchem eine grafische Darstellung in Matlab erfolgt.

Fazit: Das Resultat dieser Bachelorarbeit ist eine Messelektronik mit dazugehöriger Ansteuerungssoftware. Alle 96 Kavitäten können innerhalb der benötigten Reaktionszeit gemessen und die Daten in Echtzeit an den PC übermittelt werden. Mit dem erstellten Matlab-Benutzerinterface ist es der Tecan Schweiz AG möglich, die Vorteile dieser Messanordnung zu ermitteln. Im Moment werden die Daten in Echtzeit an den PC gesendet. Dies generiert grosse Datenmengen. Die Zwischenspeicherung der Messwerte bietet den Vorteil, dass nur die relevanten Daten an den PC gesendet werden. Dadurch wird ein direktes Einlesen der Daten in Matlab ermöglicht.



Frontend (Sensoren) und Backend (AD-Wandlung mit Spannungsversorgung)